



Attorney's Docket No. 006453.P029

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re Application of:

Taku Kodama

Application No.: 10/673,882

Filed: January 23, 2004

For: Image Processing Apparatus That
Decomposes An Image Into
Components Of Different Properties

Examiner: Not Yet Assigned

Art Unit: 2621

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY PAPERS

Sir:

In support of the claim for priority under 35 USC 119, Applicant herewith
encloses a certified copy of the priority foreign application listed below:

Ser. No.: 2003-014873 Date of Application: January 23, 2003 Country: Japan

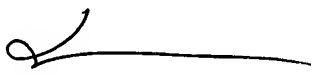
Ser. No.: 2004-014932 Date of Application: January 22, 2004 Country: Japan

Please charge our Deposit Account No. 02-2666 if any additional fee is
due in this matter.

Respectfully submitted,

BLAKELY, SOKOLOFF, TAYLOR and ZAFMAN

Dated: 6/4/04


Michael J. Mallie
Reg. No. 36,591

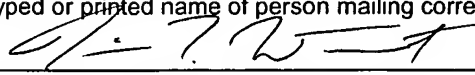
12400 Wilshire Blvd.
Seventh Floor
Los Angeles, CA 90025
(408) 720-8300

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first
class mail with sufficient postage in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box
1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on 6-4-04.

(Date of Deposit)

Tina Wainright

(Typed or printed name of person mailing correspondence)


(Signature of person mailing correspondence)

(Date)



Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: January 23, 2003

Application Number: Japanese Patent Application
No.2003-014873

[ST.10/C]: [JP2003-014873]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

December 18, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3105097

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月23日
Date of Application:

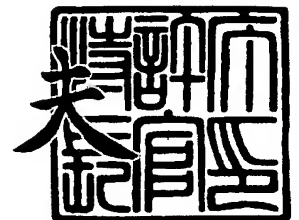
出願番号 特願2003-014873
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-014873]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2003年12月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3105097

【書類名】 特許願

【整理番号】 0207750

【提出日】 平成15年 1月23日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04N 1/41

【発明の名称】 画像処理装置、画像形成装置、プログラムおよび記憶媒体

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 児玉 卓

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 原 潤一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 野水 泰之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 宮澤 利夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 矢野 隆則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 新海 康行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 松浦 熱河

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 作山 宏幸

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市千代水 1 丁目 1 0 0 番地 アイシン千代ビル リコー鳥取技術開発株式会社内

【氏名】 西村 隆之

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100101177

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 慎史

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100102130

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 尚人

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100072110

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 明

【電話番号】 03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像形成装置、プログラムおよび記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データについて画像の領域を分割する領域分割手段と、
この分割された画像の領域ごとに異なるコンポーネントとしてコンポーネント
を作成するコンポーネント作成手段と、
この作成した各コンポーネントについて画像を圧縮符号化する符号化手段と、
この符号化後の各コンポーネントを符号列に合成する符号列合成手段と、
を備えている画像処理装置。

【請求項 2】 前記符号化手段は、前記コンポーネント間で互いに異なる圧縮符号化方式で前記圧縮符号化を行なうものである、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記圧縮符号化に先立って前記各コンポーネントについて当該コンポーネント間で互いに異なるデータ形式に変更するデータ形式変更手段を備えている、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記領域分割手段は、画像データについて画像の像域分離を行なって当該像域ごとに前記分割を行なう、請求項 1 ～ 3 のいずれかの一に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記領域分割手段は、前記分割として前記画像の特定領域とその特定領域以外の領域とに分割する、請求項 1 ～ 3 のいずれかの一に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 画像データを処理する請求項 1 ～ 6 のいずれかの一に記載の画像処理装置と、

前記符号化手段で圧縮符号化後の符号列を記憶する記憶装置と、
この記憶されている符号列を復号する復号化手段と、
この復号化後の画像データに基づいて画像形成を行なうプリンタエンジンと、
を備えている画像形成装置。

【請求項 7】 画像データについて画像の領域を分割する領域分割処理と、
この分割された画像の領域ごとに異なるコンポーネントとしてコンポーネント

を作成するコンポーネント作成処理と、

この作成した各コンポーネントについて画像を圧縮符号化する符号化処理と、
この符号化後の各コンポーネントを符号列に合成する符号列合成処理と、
をコンピュータに実行させるコンピュータに読み取り可能なプログラム。

【請求項 8】 前記符号化処理は、前記コンポーネント間で互いに異なる圧縮符号化方式で前記圧縮符号化を行なうものである、請求項 7 に記載のプログラム。

【請求項 9】 前記圧縮符号化に先立って前記各コンポーネントについて当該コンポーネント間で互いに異なるデータ形式に変更するデータ形式変更処理をコンピュータに実行させる、請求項 7 に記載のプログラム。

【請求項 10】 前記領域分割処理は、画像データについて画像の像域分離を行なって当該像域ごとに前記分割を行なう、請求項 7～9 のいずれかの一に記載のプログラム。

【請求項 11】 前記領域分割処理は、前記分割として前記画像の特定領域とその特定領域以外の領域とに分割する、請求項 7～9 のいずれかの一に記載のプログラム。

【請求項 12】 請求項 7～11 のいずれかの一に記載のプログラムを記憶している記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像の領域を分割して異なるコンポーネントにして圧縮符号化する画像処理装置、画像形成装置、プログラムおよび記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

画像圧縮伸長アルゴリズムとして、最近では、国際標準として J P E G 2 0 0 0 という新しい方式が規格化されつつある。

【0003】

タイル分割、ウェーブレット変換を用いた画像の圧縮符号化方式としては、例

えば、特許文献 1 に開示の技術が知られている。

【0004】

【特許文献 1】 特開 2001-217718 公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、画像には、文字、絵柄が混在していたり、あるいは、画像の特定領域が R O I (Region of Interest) 領域に指定されているなど、領域ごとに画像の特性や用途が異なるものがある。

【0006】

そして、一枚の画像であっても、画像圧縮の際に、この領域ごとにコンポーネントを作成して管理すれば、データの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることができる。また、この領域ごとに異なる画像処理を施すことにより、画像の特性や用途に応じて最適な処理を行なうこともできる。

【0007】

本発明の目的は、画像の圧縮に際して画像の領域ごとに異なるコンポーネントで管理するようにして、データの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることである。

【0008】

本発明の別の目的は、画像の領域ごとに各コンポーネントにおいて、画像圧縮方式などを変えることにより、画像の特性や用途に応じて最適な処理を行なうことである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、画像データについて画像の領域を分割する領域分割手段と、この分割された画像の領域ごとに異なるコンポーネントとしてコンポーネントを作成するコンポーネント作成手段と、この作成した各コンポーネントについて画像を圧縮符号化する符号化手段と、この符号化後の各コンポーネントを符号列に合成する符号列合成手段と、を備えている画像処理装置である。

【0010】

したがって、画像の領域ごとに異なるコンポーネントを作成して、画像を圧縮符号化することができるので、圧縮後のデータの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることができる。

【0011】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置において、前記符号化手段は、前記コンポーネント間で互いに異なる圧縮符号化方式で前記圧縮符号化を行なうものである。

【0012】

したがって、画像の領域ごとに最適な圧縮符号化方式で前記圧縮符号化を行なうことができる。

【0013】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置において、前記圧縮符号化に先立って前記各コンポーネントについて当該コンポーネント間で互いに異なるデータ形式に変更するデータ形式変更手段を備えている。

【0014】

したがって、画像の領域ごとに最適なデータ形式に変換してから圧縮符号化することができる。

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれかの一に記載の画像処理装置において、前記領域分割手段は、画像データについて画像の像域分離を行なって当該像域ごとに前記分割を行なう。

【0016】

したがって、画像の像域分離を行なって画像を領域ごとに分割し、この各領域を異なるコンポーネントを作成して、画像を圧縮符号化することができるので、圧縮後のデータの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることができる。

【0017】

請求項5に記載の発明は、請求項1～3のいずれかの一に記載の画像処理装置において、前記領域分割手段は、前記分割として前記画像の特定領域とその特定領域以外の領域とに分割する。

【0018】

したがって、画像を特定領域とそれ以外の領域に分割し、領域ごとに異なるコンポーネントを作成して画像を圧縮符号化することができるので、圧縮後のデータの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることができる。

【0019】

請求項6に記載の発明は、画像データを処理する請求項1～5のいずれかの一に記載の画像処理装置と、前記符号化手段で圧縮符号化後の符号列を記憶する記憶装置と、この記憶されている符号列を復号する復号化手段と、この復号化後の画像データに基づいて画像形成を行なうプリンタエンジンと、を備えている画像形成装置である。

【0020】

したがって、請求項1～5のいずれかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏する。

【0021】

請求項7に記載の発明は、画像データについて画像の領域を分割する領域分割処理と、この分割された画像の領域ごとに異なるコンポーネントとしてコンポーネントを作成するコンポーネント作成処理と、この作成した各コンポーネントについて画像を圧縮符号化する符号化処理と、この符号化後の各コンポーネントを符号列に合成する符号列合成処理と、をコンピュータに実行させるコンピュータに読み取り可能なプログラムである。

【0022】

したがって、画像の領域ごとに異なるコンポーネントを作成して、画像を圧縮符号化することができるので、圧縮後のデータの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることができる。

【0023】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載のプログラムにおいて、前記符号化処理は、前記コンポーネント間で互いに異なる圧縮符号化方式で前記圧縮符号化を行なうものである。

【0024】

したがって、画像の領域ごとに最適な圧縮符号化方式で前記圧縮符号化を行なうことができる。

【0025】

請求項9に記載の発明は、請求項7に記載のプログラムにおいて、前記圧縮符号化に先立って前記各コンポーネントについて当該コンポーネント間で互いに異なるデータ形式に変更するデータ形式変更処理をコンピュータに実行させる。

【0026】

したがって、画像の領域ごとに最適なデータ形式に変換してから圧縮符号化することができる。

【0027】

請求項10に記載の発明は、請求項7～9のいずれかの一に記載のプログラムにおいて、前記領域分割処理は、画像データについて画像の像域分離を行なって当該像域ごとに前記分割を行なう。

【0028】

したがって、画像の像域分離を行なって画像を領域ごとに分割し、この各領域を異なるコンポーネントを作成して、画像を圧縮符号化することができるので、圧縮後のデータの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることができる。

【0029】

請求項11に記載の発明は、請求項7～9のいずれかの一に記載のプログラムにおいて、前記領域分割処理は、前記分割として前記画像の特定領域とその特定領域以外の領域とに分割する。

【0030】

したがって、画像を特定領域とそれ以外の領域に分割し、領域ごとに異なるコンポーネントを作成して画像を圧縮符号化することができるので、圧縮後のデータの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることができる。

【0031】

請求項12に記載の発明は、請求項7～11のいずれかの一に記載のプログラムを記憶している記憶媒体である。

【0032】

したがって、請求項 7 ～ 1 1 のいずれかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏する。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

[J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの概要について]

まず、本実施の形態に関連する J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの概要について説明する。

【 0 0 3 4 】

図 9 は、 J P E G アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図である。 J P E G アルゴリズムは、色空間変換・逆変換部 1 0 0、離散コサイン変換・逆変換部 1 0 1、量子化・逆量子化部 1 0 2、エントロピー符号化・復号化部 1 0 3 で構成されている。通常は、高い圧縮率を得るために、非可逆符号化を使用するので、完全なオリジナル画像データの圧縮伸長、いわゆるロスレス圧縮は行なわない場合がほとんどである。しかしながら、この非可逆（ロッキー）圧縮により実用上問題が生じることは少ない。そのため、 J P E G 方式は、圧縮や伸長の処理あるいは圧縮後の画像データ蓄積に必要なメモリ容量を抑え、また、データの送受信に費やされる時間を短くすることに大きく貢献している。こうした利点のために、 J P E G は現在最も広く普及している静止画像の圧縮伸長アルゴリズムとなった。

【 0 0 3 5 】

図 1 0 は、 J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図である。 J P E G 2 0 0 0 のアルゴリズムは、色空間変換・逆変換部 1 1 0、2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 1 1 1、量子化・逆量子化部 1 1 2、エントロピー符号化・復号化部 1 1 3、タグ処理部 1 1 4 で構成されている。

【 0 0 3 6 】

上記のごとく、現在、最も広く普及している静止画像の圧縮伸長方式は J P E G である。しかしながら、静止画像に対する高精細化の要求はとどまることがなく、 J P E G 方式にも技術的な限界が見え始めている。例えば、今まではあまり目立たなかったブロックノイズやモスキートノイズが、原画像の高精細化に伴い

顕著となり、J P E G ファイルの画質劣化が無視できないレベルとなってきた。その結果を受けて、低ビットレート、すなわち高圧縮率領域における画質向上が、技術開発の最重要課題として認識されるようになった。J P E G 2 0 0 0 はこうした問題を解決することが出来るアルゴリズムとして生まれた。そして、近い将来、現在主流の J P E G 形式と併用されることが予想される。

【0037】

前述した図9と図10とを比較して、最も大きく異なる点の一つは変換方法である。J P E G は離散コサイン変換 (D C T : Discrete Cosine Transform) を、J P E G 2 0 0 0 は離散ウェーブレット変換 (D W T : Discrete Wavelet Transform) を用いている。D W T は D C T に比べて、高圧縮率領域における画質が良いという長所が、採用の大きな理由となっている。また、もう一つの大きな相違点は、後者では、最終段に符号形成をおこなうために、タグ処理部 1 1 4 と呼ばれる機能ブロックが追加されている。ここで、コードストリームの生成や解釈が行われる。そして、コードストリームによって、J P E G 2 0 0 0 は様々な便利な機能を実現できるようになった。例えば、図 1 1 は、デコンポジションレベルが 3 の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドの一例を示す図で、図 1 1 に示したブロックベースでの D W T におけるオクターブ分割の階層に対応した任意の階層で、静止画像の圧縮伸長処理を停止させることができる。

【0038】

なお、図9と図10の原画像の入出力部分には、色空間変換・逆変換部 1 0 0 , 1 1 0 が用意されることが多い。例えば、原色系の R (赤) / G (緑) / B (青) の各コンポーネントからなる R G B 表色系や、補色系の Y (黄) / M (マゼンタ) / C (シアン) の各コンポーネントからなる Y M C 表色系から、Y C r C b あるいは Y U V 表色系への変換又は逆の変換を行なう部分がこれに相当する。

【0039】

以下、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムについて、説明する。

【0040】

ここで、J P E G 2 0 0 0 に関する用語の定義は、J P E G 2 0 0 0 P a r t I F D I S (Final Draft International Standard) に準拠するものとする

。以下、代表的な用語の定義について示す。

【 0 0 4 1 】

1. code-block: A rectangular grouping of coefficients from the same subband of a tile-component.

2. decomposition level: A collection of wavelet subbands where each coefficient has the same spatial impact or span with respect to the source component samples. These include the HL, LH, and HH subbands of the same two dimensional subband decomposition. For the last decomposition level the LL subband is also included.

3. precinct: A one rectangular region of a transformed tile-component, within each resolution level, used for limiting the size of packets.

4. layer: A collection of compressed image data from coding passes of one, or more, code-blocks of a tile-component. Layers have an order for encoding and decoding that must be preserved.

5. region of interest (ROI): A collection of coefficients that are considered of particular relevance by some user defined measure.

以上が、代表的な用語の定義である。

【 0 0 4 2 】

図 1 2 は、タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。カラー画像は、一般に、図 1 2 に示すように、原画像の各コンポーネント 1 3 0, 1 3 1, 1 3 2 (この例では RGB 原色系) が、矩形をした領域 (タイル) 1 3 0_t, 1 3 1_t, 1 3 2_t によって分割される。そして、個々のタイル、例えば、R 0 0, R 0 1, ..., R 1 5 / G 0 0, G 0 1, ..., G 1 5 / B 0 0, B 0 1, ..., B 1 5 が、圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となる。従って、圧縮伸長動作は、コンポーネント毎、そしてタイル毎に、独立に行われる。

【 0 0 4 3 】

符号化時には、各コンポーネントの各タイルのデータが、図 1 0 に示した色空間変換部 1 1 0 に入力され、色空間変換を施されたのち、2次元ウェーブレット変換部 1 1 1 で 2次元ウェーブレット変換 (順変換) が適用されて周波数帯に空

間分割される。

【0044】

前述した図11には、デコンポジションレベルが3の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドを示している。すなわち、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像(0LL)(デコンポジションレベル0(符号120))に対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル1(符号121)に示すサブバンド(1LL, 1HL, 1LH, 1HH)を分離する。そして引き続き、この階層における低周波成分1LLに対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル2(符号122)に示すサブバンド(2LL, 2HL, 2LH, 2HH)を分離する。順次同様に、低周波成分2LLに対しても、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル3(符号123)に示すサブバンド(3LL, 3HL, 3LH, 3HH)を分離する。

【0045】

更に図11では、各デコンポジションレベルにおいて符号化の対象となるサブバンドを、グレーで表してある。例えば、デコンポジションレベルを3とした時、グレーで示したサブバンド(3HL, 3LH, 3HH, 2HL, 2LH, 2HH, 1HL, 1LH, 1HH)が符号化対象となり、3LLサブバンドは符号化されない。

【0046】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図10に示した量子化部112で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、プレシントと呼ばれる重複のない矩形に分割される。これは、インプリメンテーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。

【0047】

図13は、プレシントとコードブロックの関係の一例を説明する図で、原画像140は、デコンポジションレベル1において、タイル140_{t0}, 140_{t1}, 140_{t2}, 140_{t3}の4つのタイルに分割されている。図13に示した

ように、例えばプレシント 140_{p4} は、空間的に一致した 3 つの矩形領域からなり、プレシント 140_{p6} も同様である。ここでプレシントの番号はラスタ順に 0～8 まで割り当てられる。更に、個々のプレシントは、重複しない矩形のコードブロックと呼ばれるブロックに分けられる。本例では、0～11 までの 12 個のコードブロックに分けられており、例えばコードブロック 140_{b1} は、コードブロック番号 1 を示す。このコードブロックは、エントロピーコーディングを行なう際の基本単位となる。

【0048】

ウェーブレット変換後の係数値は、そのまま量子化し符号化することも可能であるが、J P E G 2 0 0 0 では符号化効率を上げるために、係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素あるいはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行なうことができる。図 14 には、その手順を簡単に説明するものである。この例は、原画像（32×32 画素）を 16×16 画素のタイル 4 つで分割した場合で、デコンポジション・レベル 1 のプレシントとコード・ブロックの大きさは、各々 8×8 画素と 4×4 画素としている。プレシントとコード・ブロックの番号は、ラスタ順に付けられる。タイル境界外に対する画素拡張にはミラーリング法を使い、可逆（5，3）フィルタでウェーブレット変換を行い、デコンポジションレベル 1 のウェーブレット係数値を求めている。また、タイル 0 / プレシント 3 / コード・ブロック 3 について、代表的な「レイヤ」についての概念図をも併せて示している。レイヤの構造は、ウェーブレット係数値を横方向（ビットプレーン方向）から見ると理解しやすい。1 つのレイヤは任意の数のビットプレーンから構成される。この例では、レイヤ 0，1，2，3 は、各々、1，3，1，3 つのビットプレーンから成っている。そして、LSB に近いビットプレーンを含むレイヤ程、先に量子化の対象となり、逆に、MSB に近いレイヤは最後まで量子化されずに残ることになる。LSB に近いレイヤから破棄する方法はトランケーションと呼ばれ、量子化率を細かく制御することが可能である。

【0049】

前述の図 10 に示したエントロピー符号化部 113 では、コンテキストと対象

ビットから確率推定によって、各コンポーネントのタイルに対する符号化を行なう。こうして、原画像の全てのコンポーネントについて、タイル単位で符号化処理が行われる。最後にタグ処理部 114 は、エントロピコード部からの全符号化データを 1 本のコードストリームに結合するとともに、それにタグを付加する処理を行なう。図 15 は、コードストリームの構造の一例を簡単に示した図で、コードストリームの先頭と各タイルを構成する部分タイルの先頭にはヘッダ（それぞれ、メインヘッダ 150 及びタイルパートヘッダ 151）と呼ばれるタグ情報が付加され、その後に、各タイルの符号化データ（ビットストリーム 152）が続く。そして、コードストリームの終端には、再びタグ（End of codestream）153 が置かれる。

【0050】

一方、復号化時には、符号化時とは逆に、各コンポーネントの各タイルのコードストリームから画像データを生成する。前述の図 10 を用いて簡単に説明する。この場合、タグ処理部 114 は、外部より入力したコードストリームに付加されたタグ情報を解釈し、コードストリームを各コンポーネントの各タイルのコードストリームに分解し、その各コンポーネントの各タイルのコードストリーム毎に復号化処理が行われる。コードストリーム内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、逆量子化部 112 で、その対象ビット位置の周辺ビット（既に復号化を終えている）の並びからコンテキストが生成される。エントロピー復号化部 113 で、このコンテキストとコードストリームから確率推定によって復号化を行い対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。

【0051】

このようにして復号化されたデータは周波数帯域毎に空間分割されているため、これを 2 次元ウェーブレット逆変換部 111 で 2 次元ウェーブレット逆変換を行なうことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元されたデータは色空間逆変換部 110 によって元の表色系のデータに変換される。

【0052】

また、従来の J P E G 圧縮伸長形式の場合は、上記の J P E G 2 0 0 0 で述べたタイルを、2次元離散コサイン変換を行なう、一辺が8ピクセルの正方形ブロック、として読み替えれば良い。

【0053】

ここまでは、一般的な静止画像についての説明であったが、この技術を動画画像に拡張することも可能である。すなわち、動画画像の各フレームを1枚の静止画像で構成し、これらの静止画像を、アプリケーションに最適なフレーム速度で動画画像データを作成（符号化）し、あるいは表示（復号化）させることができる。これが、静止画像の M o t i o n 圧縮伸長処理と言われている機能である。この方式は、動画画像で現在広く使われている M P E G 形式のビデオ・ファイルには無い機能、すなわち、フレーム単位で高品質な静止画像を扱えるという利点を持っていることから、放送局等の業務分野で注目を集め始めている。やがては、一般消費者向けに普及する可能性も大きい。

【0054】

[発明の実施の形態1]

本発明の一実施の形態について発明の実施の形態1として説明する。

【0055】

図1は、本実施の形態であるデジタル複写機1の概略構成を示すブロック図である。このデジタル複写機1は、本発明の画像形成装置を実施するもので、周知の電子写真プロセスにより用紙上などに画像形成を行なうプリンタエンジン2と、原稿の画像を読み取るスキャナ3とを備えている。このデジタル複写機1は、マイクロコンピュータを有するコントローラ5を備えている。このコントローラ5は、具体的には、デジタル複写機1の全体を制御するメインコントローラと、メインコントローラ5各部をそれぞれ制御する複数のサブコントローラとからなるが、ここでは、単一のコントローラ5として図示する。

【0056】

プリンタエンジン2は、それぞれ感光体、現像装置、クリーニング装置、帯電装置を有していて、K、M、C、Y（ブラック、マゼンタ、シアン、イエロー）各色の乾式トナー像を形成するためのプロセスカートリッジ11K、11M、1

1C, 11Yと、転写ベルト12と、定着装置13と、プロセスカートリッジ11K, 11M, 11C, 11Yの各感光体にK, M, C, Y各色の画像の静電潜像を光書込みする光書込装置14K, 14M, 14C, 14Yとを備えている。また、デジタル複写機1は、カラー画像を記録されるための転写材（記録用紙やOHPなど）を収納する給紙トレイ15a～15cを備えている。各プロセスカートリッジ11K, 11M, 11C, 11Yは、K, M, C, Y各色のトナー像を転写ベルト12に重ね合わせて形成し、この重ね合わされたトナー像は、給紙トレイ15a～15cから供給される転写材に転写されて、定着装置13により定着される。

【0057】

また、デジタル複写機1は、図示せぬコントローラ、バンドバッファ22、符号化部23、復号化部24、ページメモリ25からなる、画像処理装置26を備えている。

【0058】

図1において、バンドバッファ22は、1ページ分の画像データを構成する複数のバンドのうち、一つのバンドに含まれる画素のデータを格納するためのバッファである。ここでバンドとは、所定数の画素ラインから構成される画像データの一領域である。

【0059】

デジタル複写機1は、LANなどの所定のネットワーク4から図示しない通信インターフェイスを介して画像データを受け取ることができる。RIP部21は、ネットワーク4を介して入力された画像データがPDL（ページ記述言語）形式のデータであるとき、これをバンド単位に描画処理してビットマップ形式に変換して、画像処理装置26に出力する。

【0060】

符号化部23はバンドバッファ22に格納された画像データを符号化するための符号化装置である。復号手段となる復号化部24は、圧縮符号を復号するための復号化装置である。本例では、符号化部23で使用する符号化として静止画圧縮の国際標準であるJPEG2000を使用している。したがって、その符号化

後の符号列は、静止画像を 1 又は複数の領域（タイル）に分割し、この各領域を独立して階層的に圧縮符号化するものである。かかる符号化、復号化の詳細については前述のとおりである。

【0 0 6 1】

ページメモリ 2 5 は所定ページ分の画像データを圧縮符号として格納（記憶）するためのメモリである。本例のページメモリ 2 5 は、A 4 サイズの画像データ 1 ページ分の圧縮符号列を格納可能とする。ハードディスク 2 7 はページメモリ 2 5 に格納された圧縮符号列を取得して格納し、必要に応じてその圧縮符号列をページメモリ 2 5 に再格納するために設けられたメモリである。

【0 0 6 2】

R G B → C M Y K 変換部 2 8 は、バンドバッファ 2 2 からバンド単位で R G B（レッド、グリーン、ブルー）色の信号で表現された画像データを受け取り、これを C M Y K 信号に変換する。K, M, C, Y 色階調処理部 2 9 K、2 9 M、2 9 C、2 9 Y は、それぞれ K, M, C, Y 色の多値データを少値化して書込データに変換する機能を果たす。本例では、バンドバッファ 2 2 では 1 画素 8 ビットの 6 0 0 d p i 画像データを格納し、これを K, M, C, Y 色階調処理部 2 9 K、2 9 M、2 9 C、2 9 Y で 1 画素 1 ビットの 1 2 0 0 d p i 画像データへと変換する。

【0 0 6 3】

K, M, C 色の書込みデータは、画像形成開始タイミングを調節するためにラインメモリ 1 6 K、1 6 M、1 6 C に格納され、各色の画像が転写材上で重なり合うようにタイミングを合わせて K, M, C, Y、の色書込装置 1 4 K、1 4 M、1 4 C、1 4 Y に送られる。

【0 0 6 4】

図 2 は、符号化部 2 3 の機能ブロック図である。画像読込部 3 1 は、バンドバッファ 2 2 からバンドの画像データを読み込む。符号部 3 5 は、この読み込んだ画像データを、J P E G 2 0 0 0 アルゴリズムにより、1 または複数のタイルに分割して、タイルごとに独立して階層的に圧縮符号化する。符号列合成部 3 6 は

、この符号データを一本の符号列に合成する。

【0065】

この符号部 35 で圧縮符号化する前に、像域分離部 32、領域分割部 33 により、次のような処理を行なう。像域分離部 32 は、画像読込部 31 が読み込んだ画像の像域分離を行なう。具体的には、例えば、周知の技術により画像の領域を文字と絵柄とに像域分離する。領域分割部 33 は、像域分離の結果を利用して、画像を、例えば、2 つの領域に分割する。この分割は、画素単位、タイル単位、プレシントサイズ単位、コードブロックサイズ単位に行なうことができる。したがって、この例では、この領域分割により文字のみまたは文字中心の領域と、絵柄のみまたは絵柄中心の領域とに分割される。

【0066】

このような分割後の各領域の画像は、コンポーネント作成部 34 により、それぞれ独立のコンポーネントに作成される。

【0067】

符号部 35 は、このコンポーネントごとに異なる圧縮符号化方式で符号化する。これは、例えば、文字または文字中心の領域のコンポーネントについては、画像データを量子化しないで符号化し、絵柄のみまたは絵柄中心の領域のコンポーネントについては、画像データを量子化して符号化する。

【0068】

あるいは、図 3 の構成例のように、データ形式変更部 37 で、各コンポーネントで異なるデータ形式に変更し、このデータ形式変更後の各コンポーネントについて、符号部 35 で同一の圧縮符号化方式で符号化するようにしてもよい。データ形式変更部 3 における処理は、例えば、文字または文字中心の領域のコンポーネントについては、画像データを 2 値化し、絵柄のみまたは絵柄中心の領域のコンポーネントについては、多値化（例えば、8 ビット）すること、などが考えられる。

【0069】

また、図 4 の構成例のように、像域分離部 32 を用いずに領域分割部 33 で画像の領域を分割する構成とすることも考えられる。この場合の領域分割は、例え

ば、画像の特定領域（一例を挙げると、画像のROI（Region of Interest）領域に相当する領域）と、その特定領域以外の領域とに分割することが考えられる。なお、符号化部23で行う処理は、一部をハードウェアで実現し、残りの一部をコントローラ5が実行する処理により実現するか、あるいは、その全部をコントローラ5が実行する処理により実現している。

【0070】

次に、図2～図5の各符号化部23により、デジタル複写機1が行う処理についてそれぞれ説明する。

【0071】

図5は、図2の例における処理のフローチャートである。図2の例においては、図5に示すように、まず、画像読込部31が画像を読み込み（ステップS1）、像域分離部32が像域分離を行なって、像域分離手段、像域分離処理を実現し（ステップS2）、領域分割部33が像域分離の結果を利用して画像を領域分割して、領域分割手段、領域分割処理を実現する（ステップS3）。そして、コンポーネント作成部34が、領域ごとにコンポーネントを作成して、コンポーネント作成手段、コンポーネント作成処理を実現し（ステップS4）、符号部35は、各コンポーネントを異なる圧縮符号化形式で符号化して、符号化手段、符号化処理を実現する（ステップS5）。そして、符号列作成部36が符号データを一本の符号列に合成して、符号列合成手段、符号列合成処理を実現する（ステップS6）。

【0072】

図3の例においては、図6のフローチャートに示すように、まず、画像読込部31が画像を読み込み（ステップS11）、像域分離部32が像域分離を行なって、像域分離手段、像域分離処理を実現し（ステップS12）、領域分割部33が像域分離の結果を利用して画像を領域分割して、領域分割手段、領域分割処理を実現する（ステップS13）。そして、コンポーネント作成部34が、領域ごとにコンポーネントを作成してコンポーネント作成手段、コンポーネント作成処理を実現し（ステップS14）、各コンポーネントを異なるデータ形式に変更した（ステップS15）後、符号部35は、変更後の各コンポーネントを同一の圧

縮符号化形式で符号化し（ステップS16）、符号列作成部36が符号データを一本の符号列に合成して、符号列合成手段、符号列合成処理を実現する（ステップS17）。

【0073】

図4の例においては、図7のフローチャートに示すように、まず、画像読込部31が画像を読み込み（ステップS21）、像域分離を行うことなく、領域分割部33が画像を領域分割して、領域分割手段、領域分割処理を実現する（ステップS22）。そして、コンポーネント作成部34が、領域ごとにコンポーネントを作成して、コンポーネント作成手段、コンポーネント作成処理を実現し（ステップS23）、各コンポーネントを異なるデータ形式に変更して、データ形式変更手段、データ形式変更処理を実現した（ステップS24）後、符号部35は、変更後の各コンポーネントを同一の圧縮符号化形式で符号化して、符号化手段、符号化処理を実現し（ステップS25）、符号列作成部36が符号データを一本の符号列に合成して、符号列合成手段、符号列合成処理を実現する（ステップS26）。もちろん、図7の処理において、各コンポーネントを異なるデータ形式に変更すること（ステップS24）なく、符号部35で各コンポーネントを異なる圧縮符号化形式で符号化してもよい（ステップS25）。

【0074】

以上説明したデジタル複写機1によれば、画像の領域ごとに異なるコンポーネントを作成して（ステップS4、S14、S23）、画像を圧縮符号化することができるので（ステップS5、S16、S25）、圧縮後のデータの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることができる。

【0075】

また、この場合に、画像の領域ごと（コンポーネントごと）に、最適な圧縮符号化方式で圧縮符号化を行ない（ステップS5）、あるいは、画像の領域ごと（コンポーネントごと）に、最適なデータ形式に変換してから（ステップS15、S24）、圧縮符号化することができる（ステップS5、S16、S25）。

【0076】

[発明の実施の形態2]

本発明の別の実施の形態について発明の実施の形態 2 として説明する。

【0077】

図 8 は、本実施の形態である画像処理装置 61 の電氣的な接続を示すブロック図である。図 8 に示すように、画像処理装置 61 は、PC などの情報処理装置であり、各種演算を行ない画像処理装置 61 の各部を集中的に制御する CPU 62 と、各種の ROM や RAM からなるメモリ 63 とが、バス 64 で接続されている。

【0078】

バス 64 には、所定のインターフェイスを介して、ハードディスクなどの磁気記憶装置 65 と、マウスやキーボードなどで構成される入力装置 66 と、LCD や CRT などの表示装置 67 と、光ディスクなどの記憶媒体 68 を読取る記憶媒体読取装置 69 とが接続され、また、インターネットなどのネットワーク 70 と通信を行なう所定の通信インターフェイス 71 が接続されている。なお、記憶媒体 8 としては、CD や DVD などの光ディスク、光磁気ディスク、フレキシブルディスクなどの各種方式のメディアを用いることができる。また、記憶媒体読取装置 69 は、具体的には記憶媒体 68 の種類に応じて光ディスクドライブ、光磁気ディスクドライブ、フレキシブルディスクドライブなどが用いられる。

【0079】

磁気記憶装置 65 には、この発明のプログラムを実現する画像処理プログラムが記憶されている。この画像処理プログラムは、記憶媒体 68 から記憶媒体読取装置 69 により読取るか、あるいは、インターネットなどのネットワーク 70 からダウンロードするなどして、磁気記憶装置 65 にインストールしたものである。このインストールにより画像処理装置 61 は動作可能な状態となる。なお、この画像処理プログラムは、所定の OS 上で動作するものであってもよい。また、特定のアプリケーションソフトの一部をなすものであってもよい。

【0080】

このような構成の画像処理装置 61 は、画像処理プログラムにより、前述の画像処理装置 26 と同様の処理を行なう。よって、符号化部 23、復号化部 24 による前述の処理は画像処理プログラムにより実現される。具体的な処理内容につ

いては、図 2 ～図 7 を参照して前記したとおりであるため、省略する。

【 0 0 8 1 】

これにより、例えば、図 4、図 7 を参照して前記した例であれば、図 8 に示すように画像処理装置 6 1 に課金装置 7 2 を設け、通常は画像の特定領域（この例では R O I 領域）以外の画像のみを表示装置 6 7 に表示し、課金装置 7 2 で所定金額の課金がされたことを条件に、画像の特定領域も表示するという処理が、特定領域と特定領域以外とでコンポーネントを別に行っているため、容易に行えるようになる。

【 0 0 8 2 】

なお、前述の各実施の形態の構成例の他、符号列の上位のレイヤと、これより下位のレイヤとで別コンポーネントとして符号列を作成することなども考えられる。この場合も、通常は下位のレイヤだけを画像表示し、所定金額の課金となされたことを条件に、画像の上位のレイヤも表示することが、上位と下位のレイヤでコンポーネントを別に行っているため、容易に行える。

【 0 0 8 3 】

【発明の効果】

請求項 1， 7 に記載の発明は、画像の領域ごとに異なるコンポーネントを作成して、画像を圧縮符号化することができるので、圧縮後のデータの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることができる。

【 0 0 8 4 】

請求項 2， 8 に記載の発明は、請求項 1， 7 に記載の発明において、画像の領域ごとに最適な圧縮符号化方式で前記圧縮符号化を行なうことができる。

【 0 0 8 5 】

請求項 3， 9 に記載の発明は、請求項 1， 7 に記載の発明において、画像の領域ごとに最適なデータ形式に変換してから圧縮符号化することができる。

【 0 0 8 6 】

請求項 4， 1 0 に記載の発明は、請求項 1 ～ 3， 7 ～ 9 のいずれかの一に記載の発明において、画像の像域分離を行なって画像を領域ごとに分割し、この各領域を異なるコンポーネントを作成して、画像を圧縮符号化することができるので

、圧縮後のデータの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることができる。

【 0 0 8 7 】

請求項 5， 1 1 に記載の発明は、請求項 1 ～ 3， 7 ～ 9 のいずれかの一に記載の発明において、画像を特定領域とそれ以外の領域に分割し、領域ごとに異なるコンポーネントを作成して画像を圧縮符号化することができるので、圧縮後のデータの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図ることができる。

【 0 0 8 8 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ～ 5 のいずれかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏する。

【 0 0 8 9 】

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 7 ～ 1 1 のいずれかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 であるデジタル複写機の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】

デジタル複写機の符号化部の機能ブロック図である。

【図 3】

符号化部の他の構成例の機能ブロック図である。

【図 4】

符号化部の他の構成例の機能ブロック図である。

【図 5】

図 2 の符号化部を用いた処理のフローチャートである。

【図 6】

図 3 の符号化部を用いた処理のフローチャートである。

【図 7】

図 4 の符号化部を用いた処理のフローチャートである。

【図 8】

本発明の実施の形態 2 である情報処理装置の電氣的な接続を示すブロック図である。

【図 9】

JPEG アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図である。

【図 10】

JPEG 2000 アルゴリズムの概要を説明するためのブロック図である。

【図 11】

デコンポジションレベルが 3 の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドの一例を示す図である。

【図 12】

タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。

【図 13】

プレシントとコードブロックの関係の一例を説明する図である。

【図 14】

係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素あるいはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行なう手順の説明図である。

【図 15】

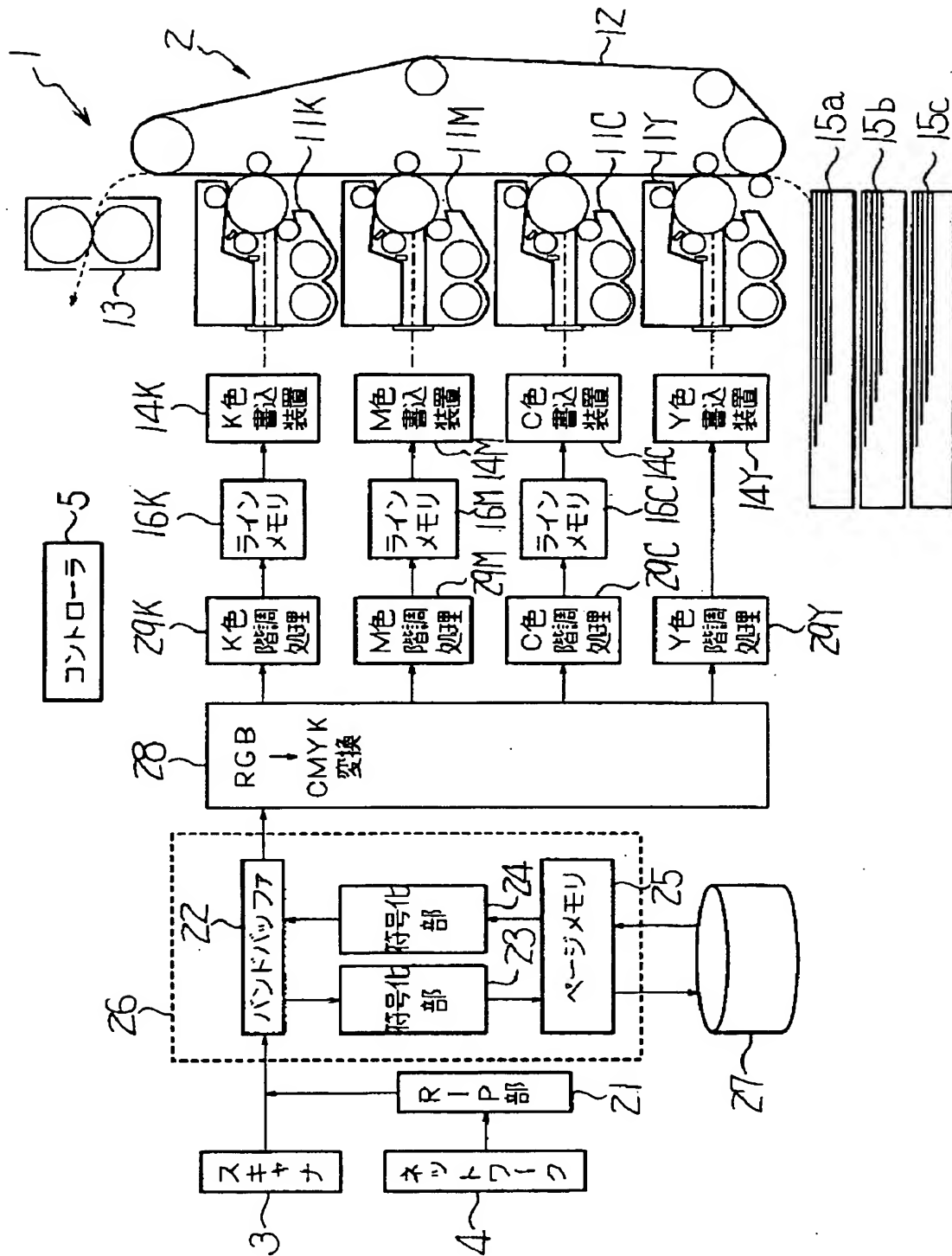
コードストリームの構造の一例を簡単に示した図である。

【符号の説明】

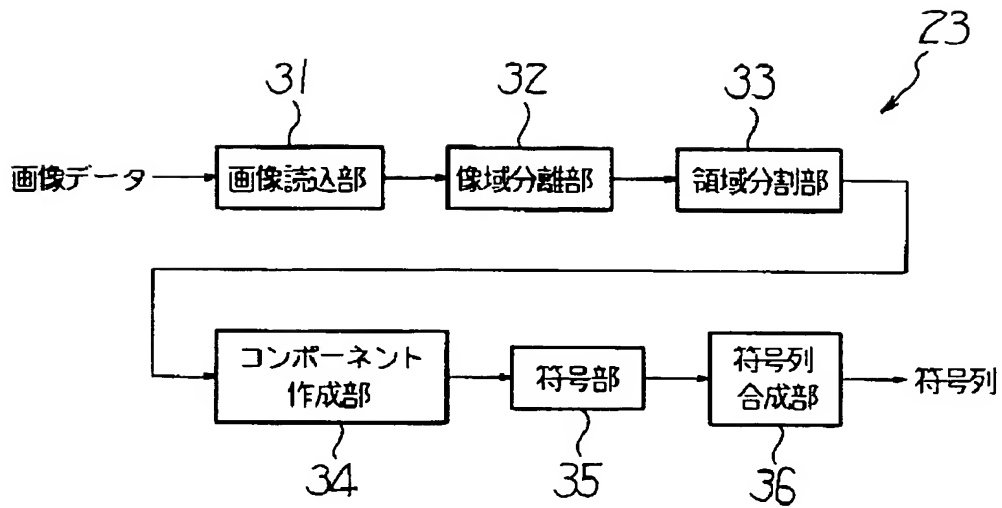
- 1 画像形成装置
- 2 プリンタエンジン
- 26 画像処理装置
- 61 画像処理装置

【書類名】 図面

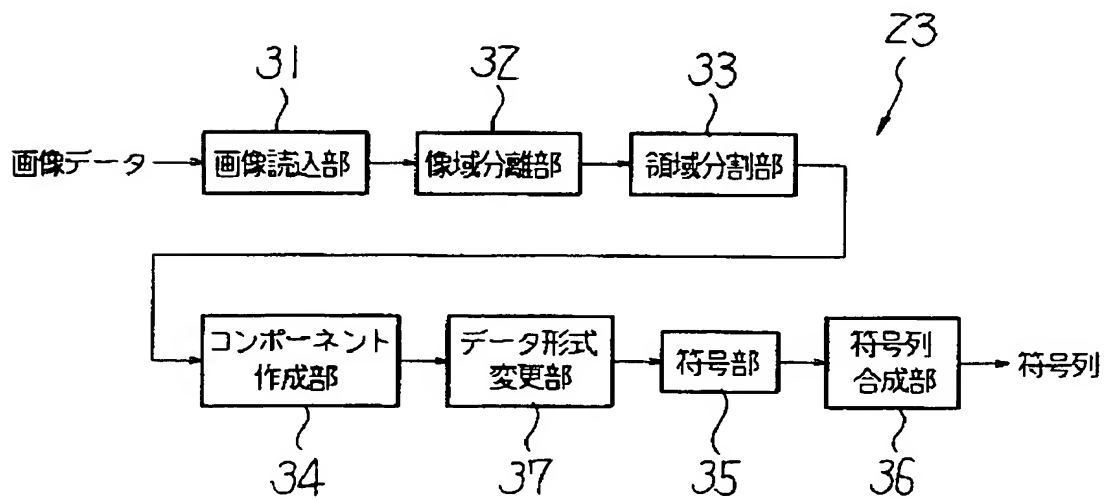
【図 1】



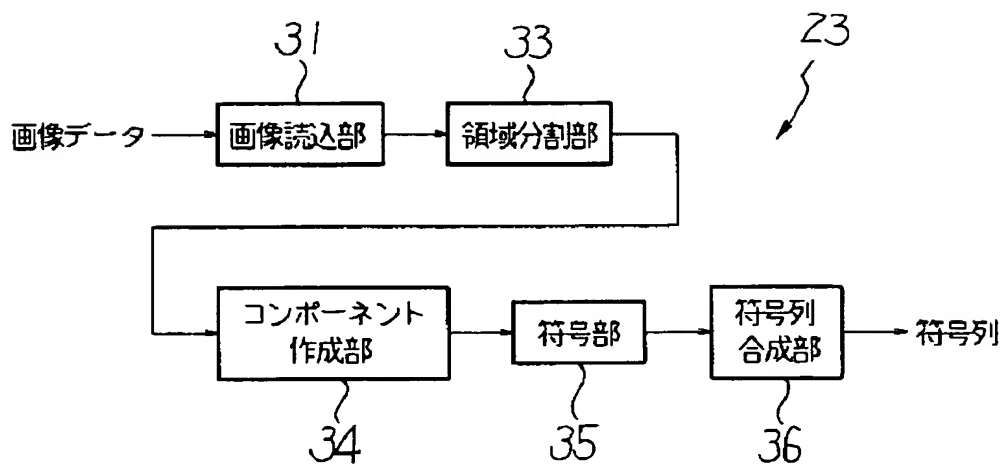
【図 2】



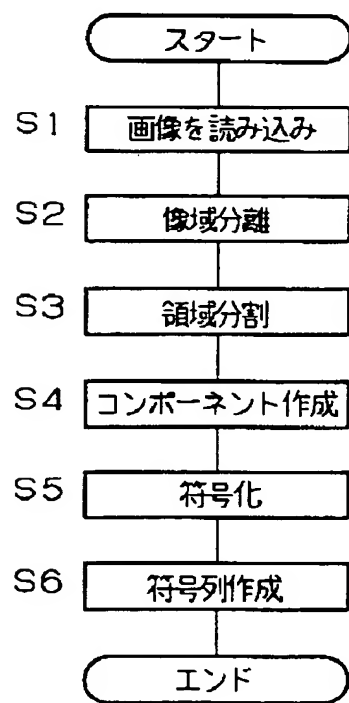
【図 3】



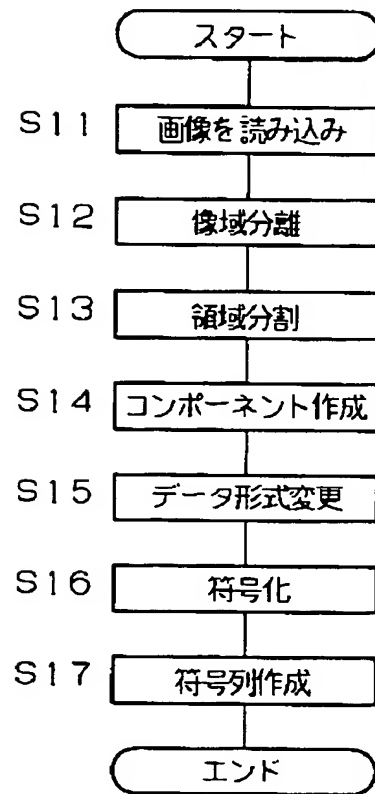
【図 4】



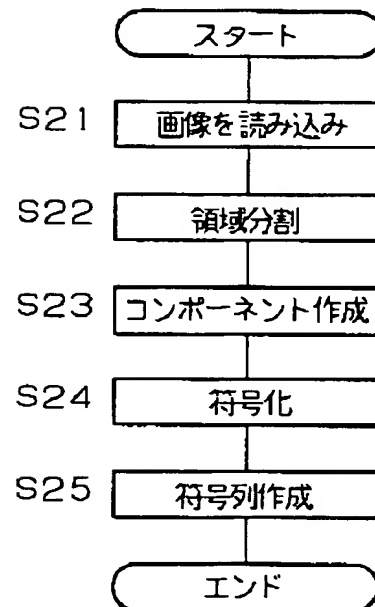
【図 5】



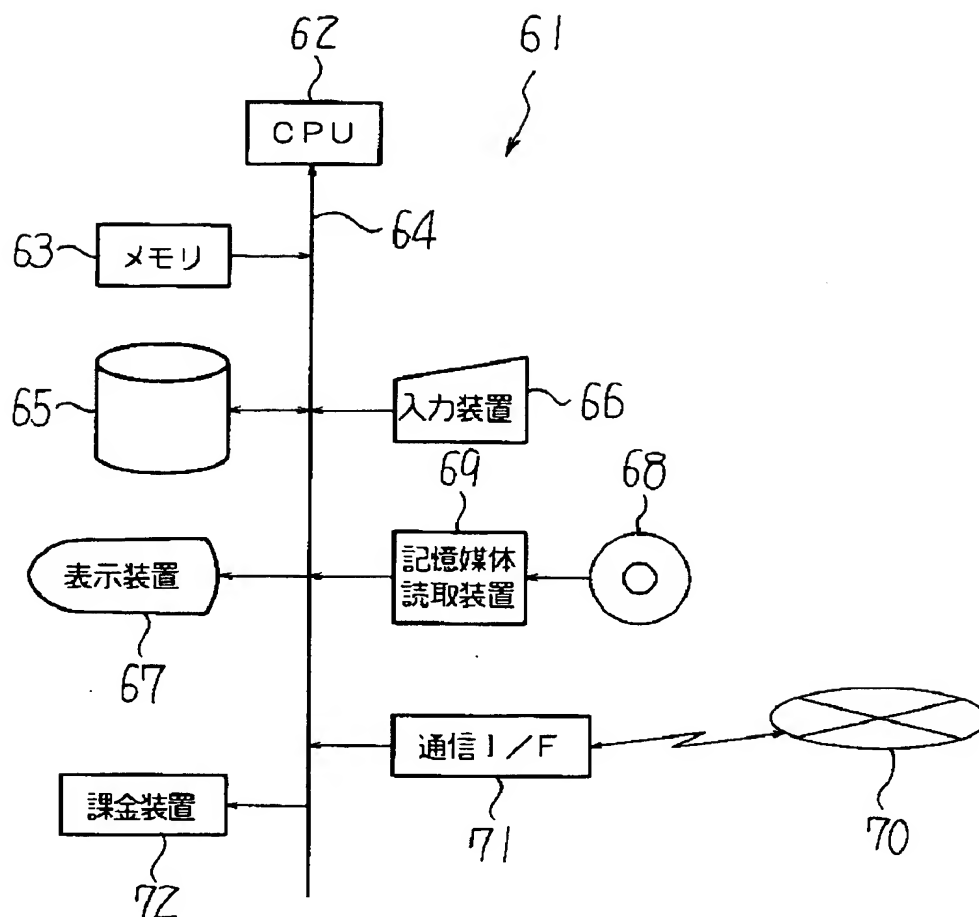
【図 6】



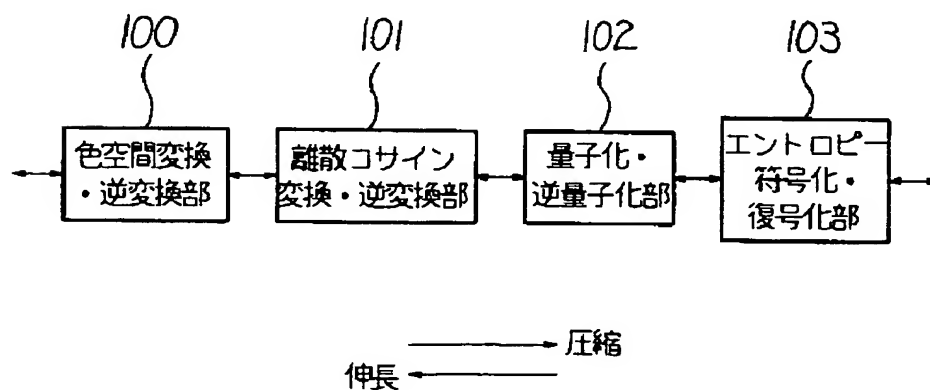
【図 7】



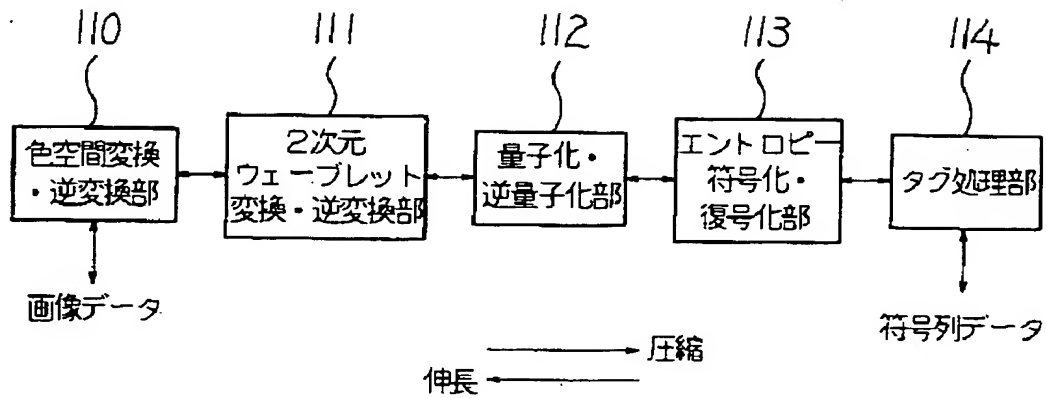
【図 8】



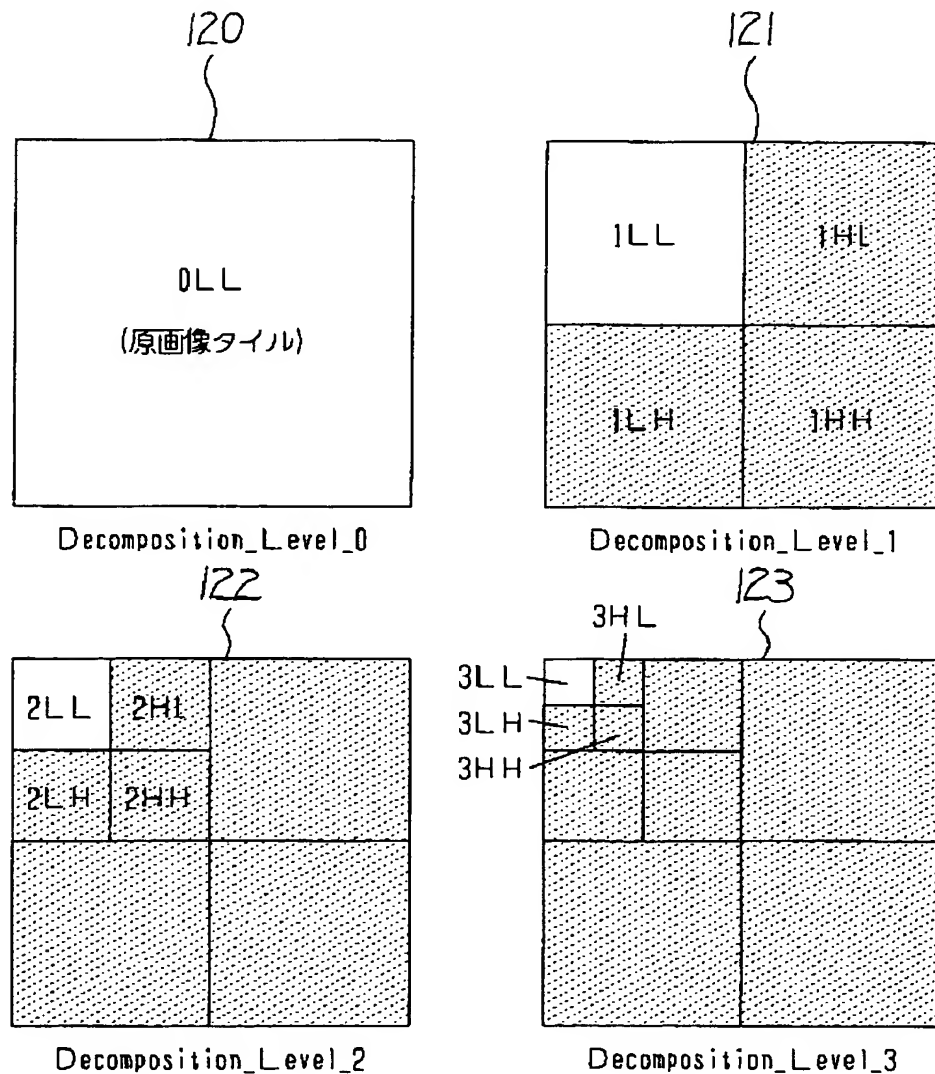
【図 9】



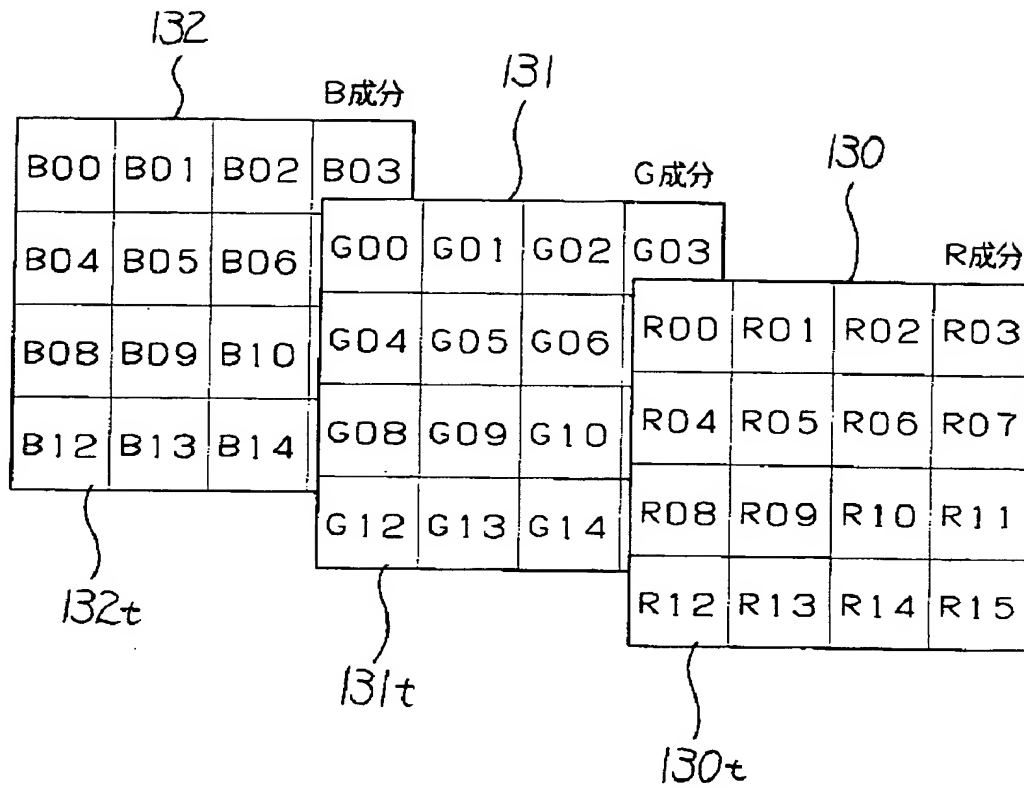
【図10】



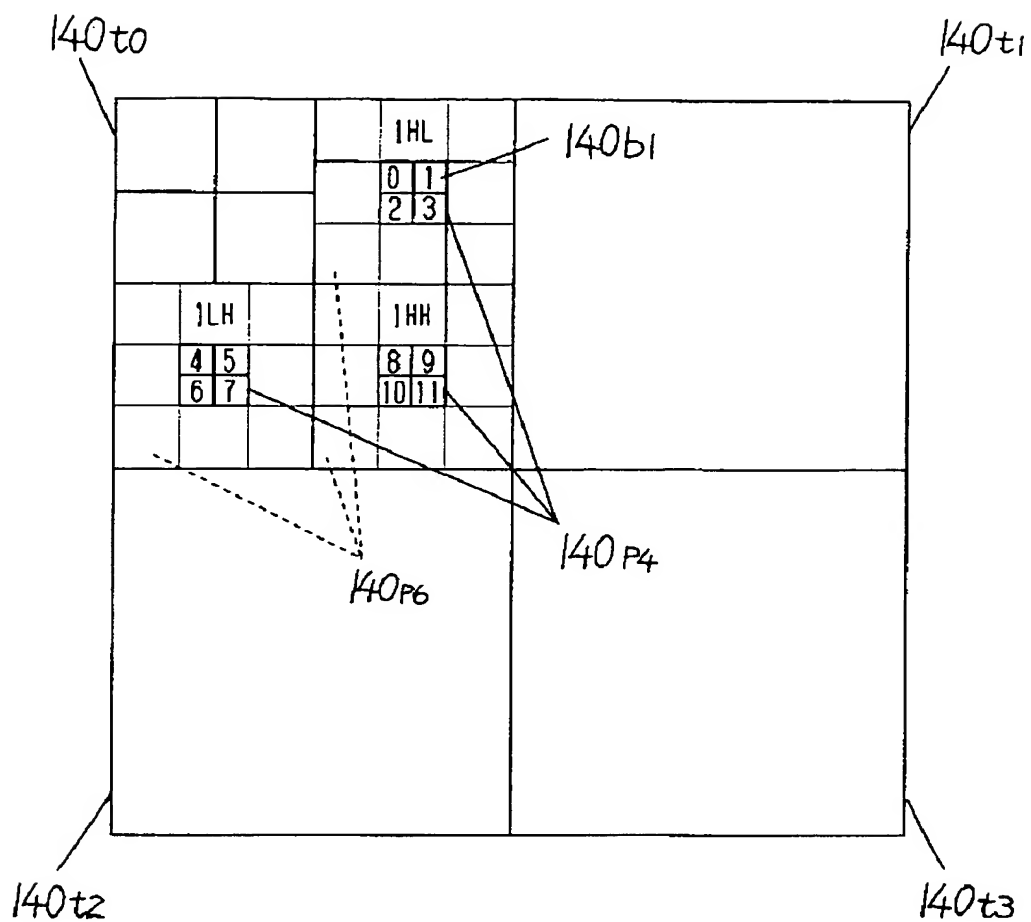
【図11】



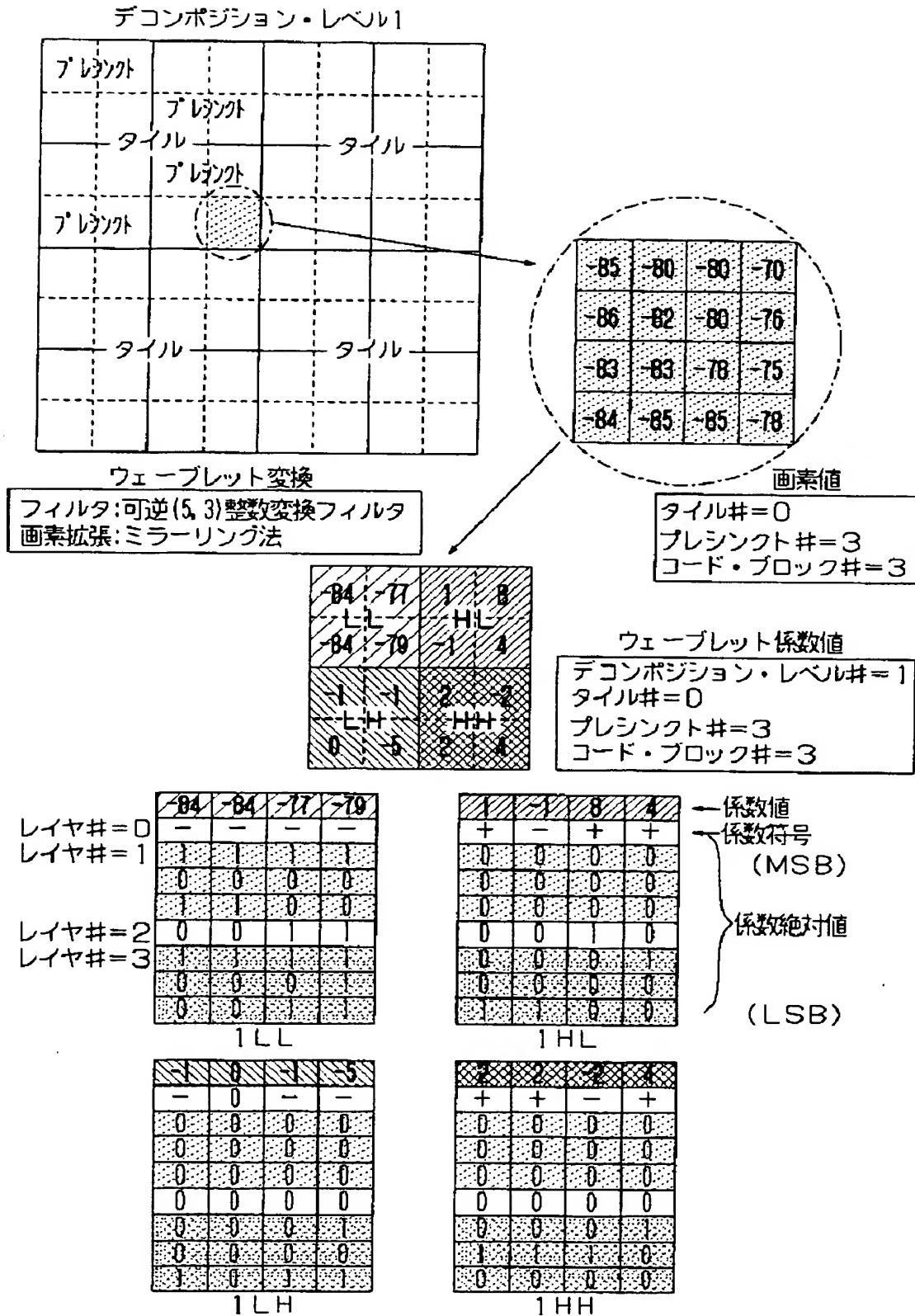
【図 12】



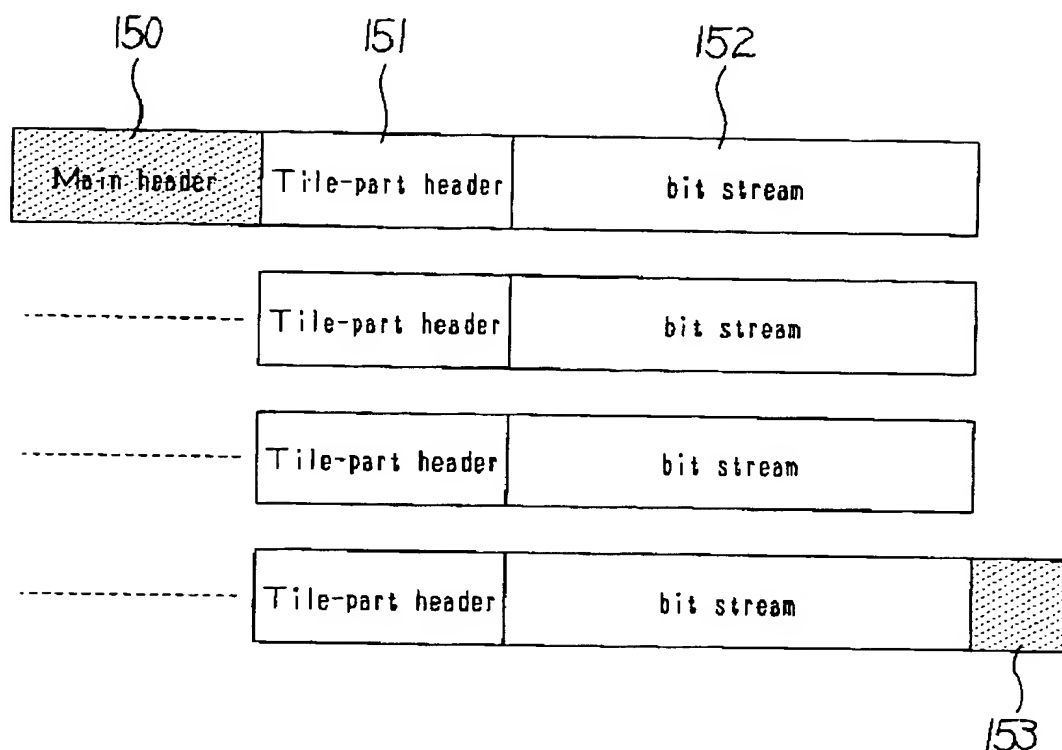
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像の圧縮に際して画像の領域ごとに異なるコンポーネントで管理するようにして、データの使い勝手を向上させ、処理上の便宜を図る。

【解決手段】 画像読込部 31 が画像を読み込み（ステップ S1）、像域分離部 32 が像域分離を行なって、（ステップ S2）、領域分割部 33 が像域分離の結果を利用して画像を領域分割する（ステップ S3）。そして、コンポーネント作成部 34 が、領域ごとにコンポーネントを作成して、（ステップ S4）、符号部 35 は、各コンポーネントを異なる圧縮符号化形式で符号化し、（ステップ S5）、符号列作成部 36 が符号データを一本の符号列に合成する（ステップ S6）。

【選択図】 図 2

特願 2003-014873

出願人履歴情報

識別番号

[000006747]

1. 変更年月日

2002年 5月17日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

氏 名

株式会社リコー